

Prior Art Document  
known by  
Applicant

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-200513

(43)Date of publication of application : 06.08.1996

(51)Int.Cl.

F16J 15/30

(21)Application number : 07-024470

(71)Applicant : NICHIAS CORP

(22)Date of filing : 20.01.1995

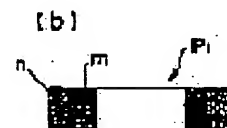
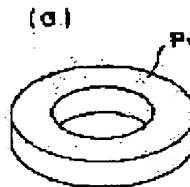
(72)Inventor : WATANABE KATSUMI  
HANAJIMA KANJI  
NEMOTO TAKASHI

## (54) EXPANDED GRAPHITE GLAND PACKING AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the expanded graphite gland packing capable of compatibility of the reduction of the shaft torque with the sealability, and its manufacturing method.

CONSTITUTION: The expanded graphite gland packing P1 is provided with a part where the prescribed number of expanded graphite ring-shaped stocks (m) are laminated on the inner circumferential side, and a part where the prescribed number of expanded graphite tape-shaped stocks (n) are coiled on the outer circumferential side, and both parts are integrated with each other. The laminated part of the ring-shaped stocks (m) is orthogonal to the shaft surface, and the shaft torque is likely to be reduced while the coiled part of the tape-shaped stock (n) is likely to be increased in the shaft torque, and the expanded graphite gland packing with smaller shaft torque and excellent sealability can be obtained by the combination of these stocks.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.04.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-200513

(43) 公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 J 15/30

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-24470

(22) 出願日 平成7年(1995)1月20日

(71) 出願人 000110804

ニチアス株式会社

東京都港区芝大門1丁目1番26号

(72) 発明者 渡辺 勝美

神奈川県横浜市神奈川区松見町4-1000-3 E

(72) 発明者 花島 完治

神奈川県横浜市緑区長津田町1017-9-102

(72) 発明者 根本 隆

神奈川県横浜市磯子区杉田4-9-17

(74) 代理人 弁理士 永田 武三郎

(54) 【発明の名称】 膨張黒鉛製グランドパッキンおよびその製造方法

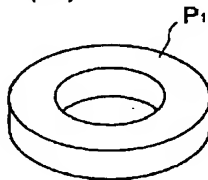
(57) 【要約】

【目的】 軸トルクの低減化とシール性を両立できる膨張黒鉛製グランドパッキンおよびその製造方法を提供する。

【構成】 膨張黒鉛製グランドパッキン $P_1$ は、内周側に膨張黒鉛のリング状素材 $m$ を所要枚数積層した部分を有し、外周側に膨張黒鉛のテープ状素材 $n$ を所要回数巻回した部分を有し、前記両部が一体成形されている。

【効果】 リング状素材 $m$ の積層部分は、軸面と垂直となるため、軸トルクは小さくなる傾向があり、テープ状素材 $n$ の巻回部分は軸トルクが大きくなる傾向があることから、両者の組み合わせにより、軸トルクが小さく、かつシール性の良好な膨張黒鉛製グランドパッキンが得られる。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周側に膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層した部分を有し、外周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回した部分を有し、前記両部分が一体成形されていることを特徴とする膨張黒鉛製グラウンドパッキン。

【請求項 2】 外周側に膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層した部分を有し、内周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回した部分を有し、前記両部分が一体成形されていることを特徴とする膨張黒鉛製グラウンドパッキン。

【請求項 3】 成形型内の内周側または外周側に膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層して配置し、外周側または内周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回して配置し、前記両素材を押し型により加圧圧縮して一体成形することを特徴とする膨張黒鉛製グラウンドパッキンの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バルブやポンプ等の機器のスタフィングボックス内に装填し、バルブシステムあるいは回転軸からの流体の漏れを防止する膨張黒鉛製グラウンドパッキンおよびその製造方法の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、バルブシステムあるいは回転軸（以下、軸と総称する）からの漏れを防止するために使用するグラウンドパッキンとしては、石棉繊維やカーボン繊維等の耐熱繊維を八つ編み、袋編みあるいは格子編み等に編組し、潤滑剤などを含浸させるか表面処理を行った、いわゆる編組パッキンが多く使用されていた。かかるパッキンは耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性等が優れているため、現在でも広く使用されているが、近時、環境問題に対する意識の高まり等から、微少な漏れも問題とされるようになり、シール性の高い膨張黒鉛シートを加圧成形した膨張黒鉛製グラウンドパッキンが使用されるようになってきた。

【0003】 図 7 に、グラウンドパッキンをスタフィングボックスに装填して軸封止部を構成する場合の代表的な構造例を示す。同図において、1 は軸、2 はスタフィングボックス、3 はリングに成形した膨張黒鉛製グラウンドパッキン、4 はパッキン押え、5 は締め付けボルト、6 はナットであり、装填したグラウンドパッキン 3 をボルトで締め付けて所要の面圧を付与し、それにより軸周面にグラウンドパッキン内周面を圧接させることにより軸封止される。

【0004】 前記膨張黒鉛製グラウンドパッキンの成形方法には種々の方法があるが、一般に広く実施されているのはテープモールド式といわれ、図 8 (a)、(b) に示すように、膨張黒鉛シートを所定の幅にスリットして得たテープ状素材 n を用い、まず、図 8 (a) に示す

ようにテープ状素材 n を成形用金型 7 内に渦巻き状または同心円状に配置した後、図 8 (b) に示すように、このテープ状素材を押し金型 8 で縦方向に加圧成形する方法である。このようにして得られたパッキンは鱗片状の膨張黒鉛粒子の多くが軸と平行になって密着するため、図 7 に示したスタフィングボックスに装填すると、シール性が非常に優れるという長所がある。

【0005】 また、別の成形方法としては、ラミネート式といわれ、図 9 (a)、(b) に示すように、膨張黒鉛製シートをリング状に打ち抜いたリング状素材 m を用い、まず図 9 (a) に示すように、このリング状シート素材 m を成形用金型 7 内に所定枚数積層し、図 9 (b) に示すように、この積層体を押し金型 8 で縦方向に加圧成形する方法である。このようにして得られたパッキンは鱗片状の膨張黒鉛粒子の多くが軸と垂直になるために、前記テープモールド式で成形したものより軸トルクが小さくなるという傾向がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来の製造方法のうちテープモールド式で成形したパッキンは鱗片状の膨張黒鉛粒子の多くが軸と平行になるため、軸面に貼り付きやすいことからスティッキング現象を起こし、軸トルクが増大するという問題がある。特に 500℃程度で使用する場合には膨張黒鉛の熱膨張率が層方向でかなり大きいことより一層軸面を押圧する力が大きくなり、軸が回らなくなることがある。このため、テープモールド式で成形された膨張黒鉛製グラウンドパッキンはポンプ等の高速回転する軸に使用されることは殆どない。また、近年バルブの開閉をモーター等で行う自動弁も多用される傾向にあるが、上述の理由により高温高圧の自動弁に使用されることも少ない。

【0007】 一方、ラミネート式で成形したパッキンは軸トルクが小さく良好であるが、シール性が劣るためパッキンの締め付け荷重をかなり大きくしなければ流体を完全にシールすることはできないという問題がある。さらに、リング状シート素材の積層体を圧縮しているため、成形体がシートの層間で剥離しやすく扱いにくいこと、シート表面をゴム等のバインダーで処理した後に積層する場合が多く、製造工程が煩雑になることに加え、パッキン内に有機物が残ることによる加熱後の焼き付きや熱減量による応力緩和が発生する恐れがある。

## 【0008】

【発明の目的】 本発明は、上記の問題を解決するために、従来の膨張黒鉛製グラウンドパッキンの製造方法を改善し、軸トルクの低減化とシール性を両立できる膨張黒鉛製グラウンドパッキンおよびその製造方法を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本願の第 1 の発明による膨張黒鉛製グラウンドパッキンは、内周側に膨張黒鉛のリ

ング状素材を所要枚数積層した部分を有し、外周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回した部分を有し、前記两部分が一体成形されていることを要旨としている。

【0010】本願の第2の発明による膨張黒鉛製グラウンドバックキンは、外周側に膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層した部分を有し、内周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回した部分を有し、前記两部分が一体成形されていることを要旨としている。

【0011】本願発明による膨張黒鉛製グラウンドバックキンの製造方法は、成形型内の内周側または外周側に膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層して配置し、外周側または内周側に膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回して配置し、前記両素材を押し型により加圧圧縮して一体成形することを要旨としている。

【0012】

【作用】第1発明および第2発明の構成による膨張黒鉛製グラウンドバックキンにあっては、膨張黒鉛のリング状素材を所要枚数積層した部分は、軸面と垂直となるため、軸トルクは小さくなる傾向があり、膨張黒鉛のテープ状素材を所要回数巻回した部分は軸トルクが大きくなる傾向があることから、両者の組み合わせにより、軸トルクが小さく、かつシール性の良好な膨張黒鉛製グラウンドバックキンを構成することが可能となる。

【0013】さらに、本発明の膨張黒鉛製グラウンドバックキンの製造方法によれば、上記第1発明および第2発明による膨張黒鉛製グラウンドバックキンを簡易な工程により容易に得ることができる。

【0014】

【実施例】図1(a)、(b)および図2(a)、(b)に、本発明が提案する膨張黒鉛製グラウンドバックキンを示している。図1(a)および図2(a)はグラウンドバックキン $P_1$ 、 $P_2$ の全体斜視図、図1(b)および図2(b)は断面図である。図1(a)、(b)に示した膨張黒鉛製グラウンドバックキン $P_1$ は、内周側にリング状に打ち抜いた膨張黒鉛のリング状シート素材 $m$ を所要枚数積層した部分を有し、その外周側に膨張黒鉛のテープ状素材 $n$ を渦巻き状（または同心円状）に巻回した部分を有し、両部分の一体成形品として構成されている。

【0015】図2(a)、(b)に示した膨張黒鉛製グラウンドバックキン $P_2$ は、外周側に膨張黒鉛のリング状シート素材 $m$ を所要枚数積層した部分を有し、その内周側に膨張黒鉛のテープ状素材 $n$ を渦巻き状（または同心円状）に巻回した部分を有し、両部分の一体成形品として構成されている。

【0016】前記リング状素材 $m$ の積層部分の密度およびテープ状素材 $n$ の巻回部分の密度は、いずれも $1.2 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$ の範囲が好ましく、また両部分の容積比は $1:9 \sim 9:1$ の範囲で製造することができ、両部分の密度および容積比は、求める特性により任意に調整

することが可能である。

【0017】以下に、図1(a)、(b)および図2(a)、(b)に示した膨張黒鉛製グラウンドバックキン $P_1$ 、 $P_2$ の製造方法について、図面を参照して説明する。図1(a)、(b)に示す本発明品を製造するには、まず、図3(a)、(b)に示すように、膨張黒鉛製シートから所定寸法のリング状素材 $m$ を打ち抜き、またテープ状素材 $n$ をスリットしてそれぞれ作製する。

【0018】次に前記リング状素材 $m$ を、図3(c)に示すように、成形用金型7内の内周側に所要枚数積層し、さらに図3(d)に示すように、前記積層部分の外周側にテープ状素材 $n$ を渦巻き状または同心円状に所定枚数巻回する。そのあと、図3(e)に示すように、押し金型8にて加圧圧縮すると、巻回したテープ状素材 $n$ の内側がリング状素材 $m$ の積層部分を包み込むように働き、両部分は強固に一体化されたリングに形成される。この時、成形に要した荷重は巻回したテープが折れ曲がることにより容易に軸方向への押し圧に変換され、リング状シート素材 $m$ の積層部分の密度分布を均一にし、空隙を少なくする力となり、リング内径側の端面を平滑にするように働く。これらの工程を経て、図1(a)、(b)の膨張黒鉛製グラウンドバックキン $P_1$ が得られる。

【0019】図2(a)、(b)に示す本発明品を製造するには、図4(a)に示すように、打ち抜きリング状素材 $m$ を成形用金型7内の外周側に所要枚数積層し、さらに図4(b)に示すように前記積層部分の内周側にテープ状素材 $n$ を渦巻き状または同心円状に巻回する。そのあと、図4(c)に示すように、押し金型8にて加圧圧縮すると巻回したテープ状素材 $n$ の外側がリング状素材 $m$ がリング状素材 $n$ の積層部分を内側から包み込むように働き、両部分は強固に一体化されたリングに形成される。この時も、成形に要した荷重は巻回したテープ素材 $n$ が折れ曲がることにより容易に周方向への押し圧に変換され、極端に軸方向への押し圧を増加することがなく、適切な軸方向への押し圧を発生するように働く。

【0020】上記製造工程により得られる本発明品は、前述した従来のテープモールド式の欠点とされていた過大な軸方向への押し圧を発生することのない、軸トルクの小さい特長を具備している。

【0021】加えて、前記製造工程において、リング状素材の積層部分の密度は図3(c)あるいは図4(a)で積層するリング素材の枚数により調整でき、またテープ状素材の巻回部分の密度は図3(d)、あるいは図4(b)で巻回するテープ素材の巻き数により調整することができる。このとき、いずれの部分とも設定密度を $1.2 \text{ g/cm}^3 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$ の範囲とするのが良く、 $1.2 \text{ g/cm}^3$ 未満にすると成形後の形状を保持しがたくなり、 $2.0 \text{ g/cm}^3$ を越えると加圧圧縮による成形が不完全となり、好ましくないことが実験により確認されている。

【0022】なお、本発明による膨張黒鉛製グラウンドバックキンは、図1(a)、(b)あるいは図2(a)、(b)に示した完全リング状の他に、図5(a)、(b)に示すように、リングの一部分を斜めまたは垂直に切断して開いたリング状としたものなどが挙げられる。

【0023】次に、具体的実施例を比較例と共に詳細に説明する。ここでは膨張黒鉛製シートとして、厚さ0.38mm、密度1.0g/cm<sup>3</sup>のものを使用した。

【0024】実施例1：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径30mm）26枚を成形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で9周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>で、テープ状素材の巻回部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比1:3の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0025】実施例2：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径34mm）26枚を成形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で6周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>で、テープ素材の巻回の密度1.4g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比1:1の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0026】実施例3：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径38mm）26枚を成形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で3周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>で、テープ素材の巻回部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比3:1の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0027】実施例4：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径34mm）38枚を成形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で6周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度2.0g/cm<sup>3</sup>で、テープ状素材の巻回部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比1:1の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0028】実施例5：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径34mm）26枚を成

形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で9周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>で、テープ状素材の巻回部分の密度2.0g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比1:1の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0029】実施例6：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径34mm、外径42mm）26枚を成形用金型内の内周側に積層し、その外周をテープ状素材で6周巻回した後に加圧圧縮して、リング状素材の積層部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>で、テープ状素材の巻回部分の密度1.4g/cm<sup>3</sup>、両者の容積比1:1の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0030】比較例1：テープモールド式で製造された膨張黒鉛製グラウンドバックキンとして、T/#2200グラシールバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を用いた。

【0031】比較例2：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径42mm）26枚を成形用金型内に積層して加圧圧縮し、密度1.4g/cm<sup>3</sup>の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径42mm、高さ8mm）を製作した。

【0032】比較例3：膨張黒鉛製シートより打ち抜いたリング状素材（内径26mm、外径34mm）26枚を成形用金型内に積層した後に加圧圧縮して製作した密度1.4g/cm<sup>3</sup>の膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径26mm、外径34mm、高さ8mm）とテープモールド式で製造された膨張黒鉛製グラウンドバックキン（内径34mm、外径42mm、高さ8mm）を組み合わせた。

【0033】上記実施例および比較例のグラウンドバックキンを図6に示すような試験機（軸径26mm、スタフィングボックス内径42mm、スタフィングボックス深さ150mm）に4リング装着してバックキンを面圧500kqf/cm<sup>2</sup>で締め付け、軸トルクおよびN<sub>2</sub>ガスシール性を測定した結果を表1および表2に示す。

【0034】なお、図6において、9は試験機本体、10は軸、11はバックキン押え、12は締め付けボルト、13はランタンリング、Pは供試用グラウンドバックキン、14はボールベアリング、15は金属スリーブ、16はガス加圧口、17はガス出口である。

【0035】

【表1】

実施例の測定結果

	実 施 例					
	1	2	3	4	5	6
軸トルク kgf・cm	578	538	501	549	567	613
N <sub>2</sub> ガスシール可能圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	50以上	45	40	50以上	50以上	50以上

【表2】

10

比較例の測定結果

	比 較 例		
	1	2	3
軸トルク kgf・cm	754	450	485
N <sub>2</sub> ガスシール可能圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	50以上	15	20

【0036】表1に示す如く、本発明による実施例1～6で得られた膨張黒鉛製グラウンドパッキンは、何れも軸トルクが小さく、かつシール性が良好であり、かつ比較例1のテープモールド式と、比較例2のラミネート式で得られる膨張黒鉛製グラウンドパッキン両者の良い特性を兼ね添えたものであることが確認された。また、比較例3に示すようなテープモールド式で製造されたものと、ラミネート式で製造されたものを単純に組み合わせた場合と比べて、本発明は両者を強固に一体成形したことにより、優れた特性を示していることが確認された。

【0037】本発明品では、膨張黒鉛のリング状素材の積層部分とテープ素材の巻回部分との容積比を変化させることにより軸トルクおよびシール性を調整することができる。特に、内周側にリング状素材の積層部分を有する場合には、その部分の設定密度を大きくすることによりトルクの低減およびシール性の向上が図れ、外周側のテープ素材の巻回部分の設定密度を大きくすることによりシール性の向上が図れる。

【0038】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明による膨張黒鉛製グラウンドパッキンは、膨張黒鉛のリング状素材の積層部分とテープ素材の巻回部分との容積比および位置ならびに設定密度を変化させることにより、バルブやポンプ等の機器のスタフィングボックス内に装着された場合、バルブシステムあるいは回転軸からの流体の漏れおよびトルクを自在に調整することができ、好ましい効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す膨張黒鉛製グラウンドパッキンの構成図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す膨張黒鉛製グラウンドパッキンの構成図である。

【図3】膨張黒鉛製グラウンドパッキンの製造工程図である。

【図4】膨張黒鉛製グラウンドパッキンの他の製造工程図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す膨張黒鉛製グラウンドパッキンの構成図である。

【図6】膨張黒鉛製グラウンドパッキン用試験機の断面図である。

【図7】従来のグラウンドパッキンをスタフィングボックスに装填した軸封止部の断面図である。

【図8】従来の膨張黒鉛製グラウンドパッキンの製造方法を示す断面図である。

【図9】従来の膨張黒鉛製グラウンドパッキンの別の製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

1 軸（またはステム）

2 スタフィングボックス

3 グラウンドパッキン

4 パッキン押え

5 締付けボルト

6 ナット

7 成形用金型

8 押し金型

n 膨張黒鉛製リング状素材

m 膨張黒鉛製テープ状素材

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> 膨張黒鉛製グラウンドパッキン

9 試験機本体

10 軸（またはステム）

11 パッキン押え

12 締付けボルト

13 ランタンリング

14 ボールベアリング

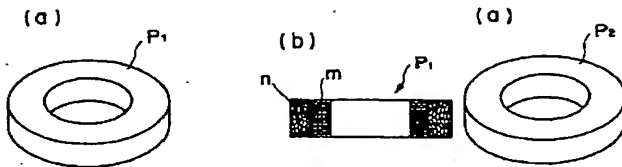
15 金属スリーブ

16 ガス加圧口

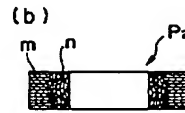
\* 17 ガス出口

\* P 供試用膨張黒鉛製グラウンドバッキン

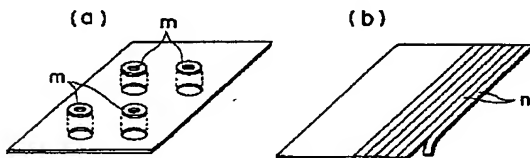
【図1】



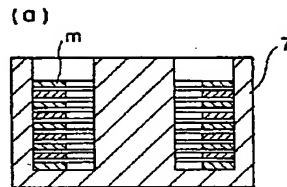
【図2】



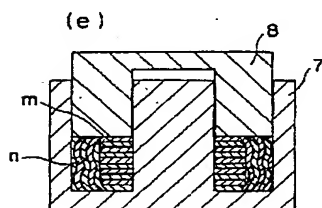
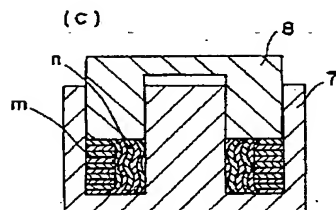
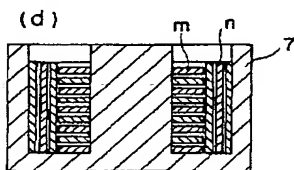
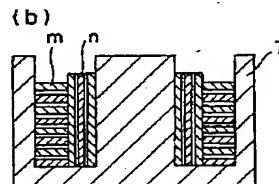
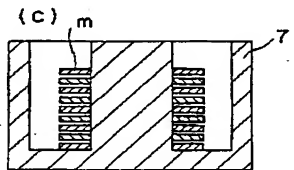
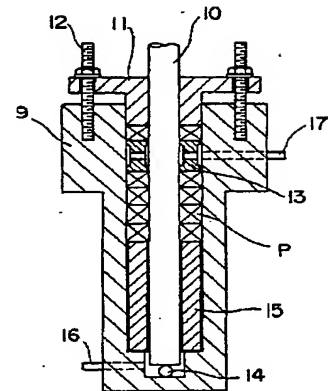
【図3】



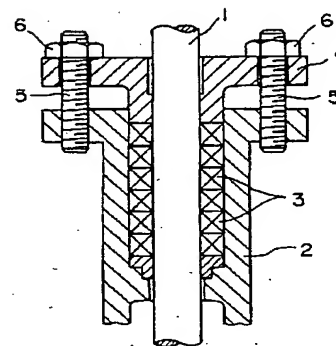
【図4】



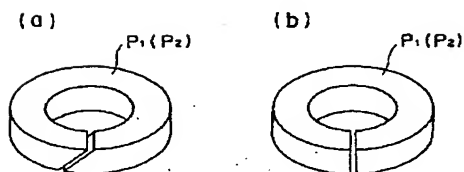
【図6】



【図7】

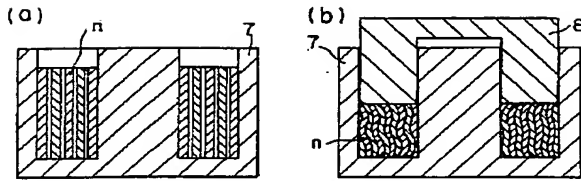


【図5】





【図8】



【図9】

